

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungungsschrift  
⑪ DE 3930377 A1

⑤1 Int. Cl. 5:  
H05K 9/00  
F 16 J 15/12  
// H05K 5/06

②1 Aktenzeichen: P 39 30 377.2  
②2 Anmeldetag: 12. 9. 89  
④3 Offenlegungstag: 29. 3. 90

DE 3930377 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
20.09.88 JP 63-235715

⑦1 Anmelder:  
Kitagawa Industries Co., Ltd., Nagoya, Aichi, JP

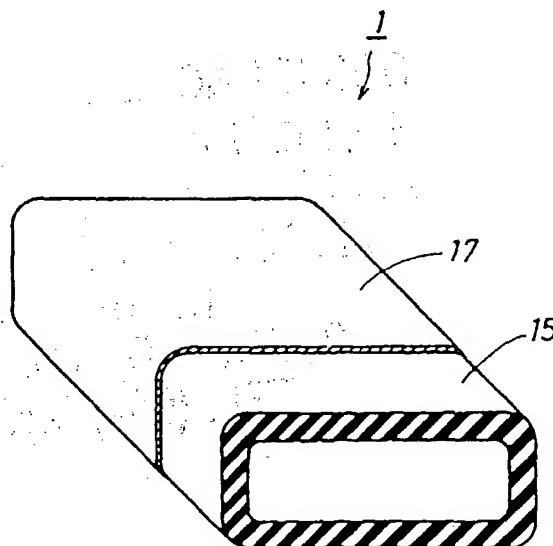
⑦4 Vertreter:  
Magenbauer, R., Dipl.-Ing.; Reimold, O., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Vetter, H., Dipl.-Phys. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7300 Esslingen

⑦2 Erfinder:  
Kitagawa, Hiroji, Nagoya, Aichi, JP

⑤4 Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung

Eine Dichtung (1) mit elektromagnetischer Abschirmung besitzt einen Körper (15) mit elektromagnetischer Abschirmung, der aus Kunststoff, beispielsweise aus einem Elastomer, besteht. Eine leitfähige Schicht (17) ist auf die Oberfläche des Körpers (15) mit elektromagnetischer Abschirmung aufgedampft. Diese Dichtung (1) mit elektromagnetischer Abschirmung wird zur Abdichtung von Spalten beispielsweise zwischen einem Deckel und einem Gehäuse oder zwischen anderen verbindbaren Gliedern verwendet. Der Körper (15) mit elektromagnetischer Abschirmung ist elastisch ausgebildet, so daß das Material den Spalt abdichten und Luft- und Wasserdichtigkeit bieten kann. Die leitfähige Schicht (17) weist eine einheitliche Dicke und einen niedrigen spezifischen Oberflächenwiderstand auf, so daß die elektromagnetisch abschirmende Dichtung (1) verhindert, daß elektromagnetische Wellen durch den oder die Spalte gelangen können.

FIG. 2



DE 3930377 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisch abschirmendes Material für eine Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung oder andere Abschirmglieder zum Schutz elektronischer Bauteile gegen elektromagnetische Wellen.

Heutzutage werden bei der Büroausrüstung, wie bei elektronischen Schreibmaschinen und Druckern, bei Haushaltsgeräten wie Waschmaschinen und Staubsaugern, sowie bei ähnlichen Anwendung mehr und mehr elektronische Bauteile wie Mikrocomputer eingesetzt. Selbst Automobile werden schnell zunehmend mit elektronischen Steuersystemen für die Kraftstoffeinspritzung ausgerüstet. Dadurch steigt die Zahl der Mikrocomputer. Darüber hinaus steigt die Taktfrequenz der Mikrocomputer ebenfalls. Elektronische Bauteile erzeugen eine Vielfalt von elektromagnetischem Rauschen bzw. elektromagnetischen Störsignalen. Diese Störsignale gelangen durch Spalte in den Gehäusen der elektronischen Bauteile und können auf andere elektronische Bauteile übertragen werden, wo sie Fehlfunktionen oder Beschädigungen dieser anderen elektronischen Bauteile hervorrufen können. Viele elektronische Bauteile benutzen magnetische Aufzeichnungselemente, die durch Magnetisierung einer hochdichten magnetischen Substanz unter Verwendung einer geringen magnetischen Energie hergestellt werden. Auf diesen Elementen aufgezeichnete Daten können durch magnetische Streufelder leicht zerstört bzw. gestört werden.

In bekannter Weise werden Spalte in den Gehäusen der Komponenten mit einer aus leitfähigem Metall bestehenden Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung (als "metallische Dichtung" bezeichnet) oder einer Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung versehen, die aus einem mit Kohleteilchen bzw. Ruß versetzten Elastomer besteht (als "elastomere Dichtung" bezeichnet), um zu verhindern, daß elektromagnetische Wellen zu den elektronischen Komponenten gelangen können.

Weder die metallische Dichtung noch die elastomere Dichtung kann jedoch die elektronischen Komponenten in ausreichender Weise gegen elektromagnetische Wellen schützen, und jede ist problematisch.

Das Gehäuse der elektronischen Komponenten muß luft- oder wasserdicht sein, in Abhängigkeit der Umgebung, der die elektronischen Komponenten ausgesetzt sind. Beispielsweise ist der Einsatzort in einer Waschmaschine sehr feucht.

Beim Betrieb von Automobilen sind verschiedene Umgebungsbedingungen möglich. Dadurch ist Luft- und Wasserdichtigkeit für Gehäuse elektronischer Komponenten erforderlich, die für Waschmaschinen und Automobile eingesetzt werden. Die Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung muß eine Leitfähigkeit oder einen niedrigen spezifischen elektrischen Widerstand aufweisen, um die elektronischen Komponenten gegen elektromagnetische Störungen abzuschirmen. Die Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung muß auch elastisch ausgebildet sein, so daß sie sich an jeden Spalt des Gehäuses anpassen und das Gehäuse luft- oder wasserdicht machen kann. Die bekannten metallischen Dichtungen können sich jedoch nicht elastisch verformen oder vollständig das Gehäuse abdichten.

Andererseits weist die bekannte elastomere Dichtung eine hohe Leitfähigkeit auf, weil sie leitfähige Metallpartikel oder Kohlepartikel enthält (als "leitfähige Partikel"

bezeichnet). Die Dichtung ist ebenfalls elastisch, weil ihr Basismaterial ein Elastomer ist. Wenn der Anteil der leitfähigen Partikel steigt, nimmt der spezifische elektrische Widerstand ab. Wenn jedoch der Gehalt an leitfähigen Partikeln einen bestimmten Betrag übersteigt, verschlechtert sich die Elastizität des Basismaterials. Folglich ist dem Gehalt an leitfähigen Partikeln eine obere Grenze gesetzt. Selbst bei dieser oberen Grenze kann jedoch die elastomere Dichtung das Gehäuse nicht ausreichend gegen elektromagnetische Störungen abschirmen.

## KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung, die eine genügende Elastizität zur Anpassung an ein Gehäuse mit elektronischen Komponenten aufweist und die dieses Gehäuse luft- und wasserdicht macht.

Diese Aufgabe wird durch eine Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung erreicht, die nach Verbindung verschiedener Elemente verbleibende Spalte abdichtet und die verhindert, daß elektromagnetische Wellen durch die Spalte gelangen. Die Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung besteht aus einem Dichtungskörper mit elektromagnetischer Abschirmung aus Kunststoff, der wenigstens ein Elastomer enthält oder daraus besteht und weist weiterhin eine leitfähige, auf die Oberfläche des Dichtungskörpers mit elektromagnetischer Abschirmung aufgedampfte Schicht auf.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels, teilweise im Schnitt dargestellt, die eine Anwendung der vorliegenden Erfindung zeigt,

Fig. 2 eine im Schnitt dargestellte perspektivische Ansicht der Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 eine im Schnitt dargestellte perspektivische Ansicht einer Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine im Schnitt dargestellte perspektivische Ansicht einer Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 eine im Schnitt dargestellte perspektivische Ansicht einer Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel,

Fig. 6 eine im Schnitt dargestellte perspektivische Ansicht einer Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel und

Fig. 7 eine im Schnitt dargestellte perspektivische Ansicht einer Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel.

## BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Eine Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung wird an einem einem Deckel zugewandten Rand eines Gehäuses angebracht, das mit diesem bewegbaren Deckel versehen ist.

Ausführungsbeispiele der Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

Gemäß Fig. 1 ist eine Dichtung 1 mit elektromagnetischer

scher Abschirmung als erstes Ausführungsbeispiel an einem Gehäuse 3 angebracht, das elektronische Bauteile enthält. Das metallisch ausgebildete Gehäuse 3 weist eine Öffnung 4 zum Unterbringen der elektronischen Bauteile auf. Ein metallischer Deckel 5 ist schwenkbar an Gelenken 7 angeordnet, um die Öffnung 4 abzudecken bzw. zu verschließen.

Die Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung ist mittels eines leitfähigen Klebstoffs an einem Rand 9 befestigt, der im geschlossenen Zustand des Deckels 5 an diesem anliegt. Das Gehäuse 3 und der Deckel 5 weisen Verschlüsse 11 auf, um das Gehäuse 3 mittels der Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung dicht mit dem Deckel 5 zu verschließen, wodurch die elektronischen Bauteile im Gehäuse 3 dicht verschlossen werden. Eine nicht dargestellte Signalleitung für die elektronischen Bauteile im Gehäuse 3 führt durch ein wasserdichtes Anschlußstück 13 in einer Seitenwandung des Gehäuses 3.

Gemäß Fig. 2 besitzt die Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung einen rechteckigen Querschnitt. Eine Aluminiumschicht 15 mit etwa 4 µm Dicke ist auf die Oberfläche eines aus Silikongummi bestehenden Dichtungskörpers 15 aufgedampft. Die Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung weist die folgenden physikalischen Eigenschaften auf: eine Zugfestigkeit von 56 kg/cm<sup>2</sup>, eine Bruchdehnung von 270% und einen spezifischen Oberflächenwiderstand von  $7 \cdot 10^{-3}$  Ohm/cm<sup>2</sup>.

Da die Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung von einer einheitlich dicken, aufgedampften Aluminiumschicht 17 mit niedrigem spezifischem Widerstand bedeckt ist, sind die elektronischen Bauteile im Gehäuse 3 ausreichend gegen elektromagnetische Wellen abgeschirmt, wodurch elektromagnetisches Rauschen verhindert wird, das die Ursache von Fehlfunktionen der Bauteile sein kann.

Das Basismaterial der Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung ist ein Elastomer, wie z.B. Silikongummi mit hoher Elastizität und niedrigem spezifischem elektrischem Widerstand. Durch Abdichten der Spalte zwischen dem Gehäuse 3 und dem Deckel 5 schirmt die Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung sicher gegen elektromagnetische Wellen ab.

Bei diesem Ausführungsbeispiel enthält der als Basismaterial des Dichtungskörpers 15 verwendete Silikongummi keine leitfähigen Partikel im Gegensatz zu bekannten Dichtungskörpern. Im Gegensatz zu diesen ist die Aluminiumschicht 17 auf die Oberfläche des Dichtungskörpers 15 aufgedampft und verhindert dadurch, daß die Elastizität des Dichtungskörpers 15 schlechter wird. Folglich ist das Gehäuse 3 bei geschlossenem Deckel 5 sicher gegen Feuchtigkeit und die Umgebungsluft geschützt.

Da die Dichtung 1 mit elektromagnetischer Abschirmung einen rechteckigen Querschnitt und einen derart einfachen Aufbau besitzt, können die Herstellungskosten für die metallische Form reduziert werden.

Die in Fig. 3 als zweites Ausführungsbeispiel dargestellte Dichtung 119 mit elektromagnetischer Abschirmung ist zylindrisch ausgebildet. Eine Titanschicht 123 von etwa 2 µm Dicke ist auf die Oberfläche eines Dichtungskörpers 121 aus Silikongummi aufgedampft. Da die Titanschicht 123 haltbar ist, kann diese Ausführungsform selbst unter harten Bedingungen eingesetzt werden.

Die in Fig. 4 als drittes Ausführungsbeispiel dargestellte Dichtung 225 mit elektromagnetischer Abschir-

mung weist einen  $\Omega$ -förmigen Querschnitt auf. Eine Aluminiumschicht 229 von etwa 3 µm Dicke ist auf die Oberfläche eines aus Silikongummi bestehenden Dichtungskörpers 227 aufgedampft. Die Dichtung 225 mit elektromagnetischer Abschirmung besitzt flache Arme 231, 233, die sich axial entlang der Dichtung 225 erstrecken, wodurch die Montage der Dichtung 225 auf dem Gehäuse erleichtert wird. Die durch Aufdampfung gebildete Aluminiumschicht 229 kann an der inneren Peripherie 227a des Dichtungskörpers 227 weggelassen werden.

Gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel besteht eine Dichtung 341 mit elektromagnetischer Abschirmung aus Schaumgummi. Gemäß Fig. 5 wird die Dichtung 341 mit elektromagnetischer Abschirmung in der gleichen Weise wie bei den anderen Ausführungsbeispielen im Zwischenraum zwischen dem Gehäuse 343 und seinem Deckel angeordnet. Die einen L-förmigen Querschnitt aufweisende Dichtung 341 mit elektromagnetischer Abschirmung ist am oberen Ende 347 einer Seitenwandung 345 des Gehäuses 343 angeordnet. Das Basismaterial der Dichtung 341 mit elektromagnetischer Abschirmung ist ein flexibles, aufgeschäumtes Elastomer. Ein Dichtungskörper 349 könnte beispielsweise durch Einblasen von Luft in unvulkanisiertes Latex hergestellt werden oder durch Zufügung eines Schaumbildners, wie z. B. Natriumbikarbonat, zu einem zerkleinerten Elastomer. Eine Aluminiumschicht 351 von etwa 4 µm Dicke ist auf die Oberfläche des Dichtungskörpers 349 aufgedampft. Die Dichtung 341 mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel ist elastisch und schlagfest. Die Dichtung 341 mit elektromagnetischer Abschirmung eignet sich für einen Zwischenraum mit komplizierter Struktur und macht dort das Gehäuse 343 wasserdicht und luftdicht.

Eine Dichtung 453 mit elektromagnetischer Abschirmung gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel besteht ebenfalls aus Schaumgummi. Wie in Fig. 6 dargestellt, besitzt die Dichtung 453 mit elektromagnetischer Abschirmung einen invertiert T-förmigen Querschnitt sowie eine Nickel- und Kupferschicht 455 von etwa 2 µm Dicke, die auf seine Oberfläche aufgedampft ist.

Fig. 7 zeigt eine Dichtung 557 mit elektromagnetischer Abschirmung als sechstes Ausführungsbeispiel. Eine Aluminiumschicht 559 von etwa 3 µm Dicke ist auf die Oberfläche der zylindrischen, aus Schaumstoff bestehenden Dichtung 557 mit elektromagnetischer Abschirmung aufgedampft.

Die auf die Oberfläche des Körpers mit elektromagnetischer Abschirmung aufgedampfte Metallschicht von 2–4 µm Dicke erzeugt einen elektromagnetischen Abschirmeffekt, ohne die Elastizität des Körpers zu beeinträchtigen.

Obwohl spezielle Ausführungsbeispiele der Erfindung zur Erläuterung beschrieben worden sind, ist die Erfindung nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Die Erfindung umfaßt alle Ausführungen und Modifikationen innerhalb des Schutzzumfangs der Ansprüche. Beispielsweise ist das Material zur elektromagnetischen Abschirmung gemäß dieser Erfindung nicht auf Dichtungen mit elektromagnetischer Abschirmung beschränkt, die aus Silikongummi oder Schaumgummi bestehen. Andere Arten von Elastomeren und Kunststoffen können verwendet werden. Die Gestalt dieses Materials könnte rohrförmig oder säulenförmig und sein Querschnitt kreisförmig, elliptisch,  $\Omega$ -förmig, T-förmig oder L-förmig sein. Die auf der Oberfläche des Materials gebildete leitfähige

Schicht könnte aus Aluminium, Titan, Nickel, Kupfer oder einem anderen Metall bestehen. Weiterhin könnte dieses Material an jeder Verbindungsstelle zwischen Bauteilen verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Dichtung mit elektromagnetischer Abschirmung zur Abdichtung von Spalten und zur Verhinderung des Durchgangs elektromagnetischer Wellen durch diese Spalte, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein aus Kunststoff bestehender Dichtungskörper (15, 121; 227; 349) wenigstens ein Elastomer enthält oder daraus besteht und daß eine leitfähige, auf einer Oberfläche des Dichtungskörpers (15; 121; 227; 349) aufgedampfte Schicht (17; 123; 229; 351; 455; 559) vorgesehen ist.
2. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungskörper (15; 121; 227) Silikongummi enthält oder daraus besteht.
3. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungskörper (349) Schaumgummi enthält oder daraus besteht.
4. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähige Schicht (17, 123; 229; 351; 455; 559) alle äußeren Flächen des Dichtungskörpers (15, 121; 227; 349) bedeckt.
5. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähige Schicht (17, 123; 229; 351; 455; 559) aus Metall besteht.
6. Dichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähige Schicht (17; 229; 351; 559) Aluminium enthält oder daraus besteht.
7. Dichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähige Schicht (123) Titan enthält oder daraus besteht.
8. Dichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähige Schicht (455) eine Nickel-Kupfer-Legierung enthält oder daraus besteht.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

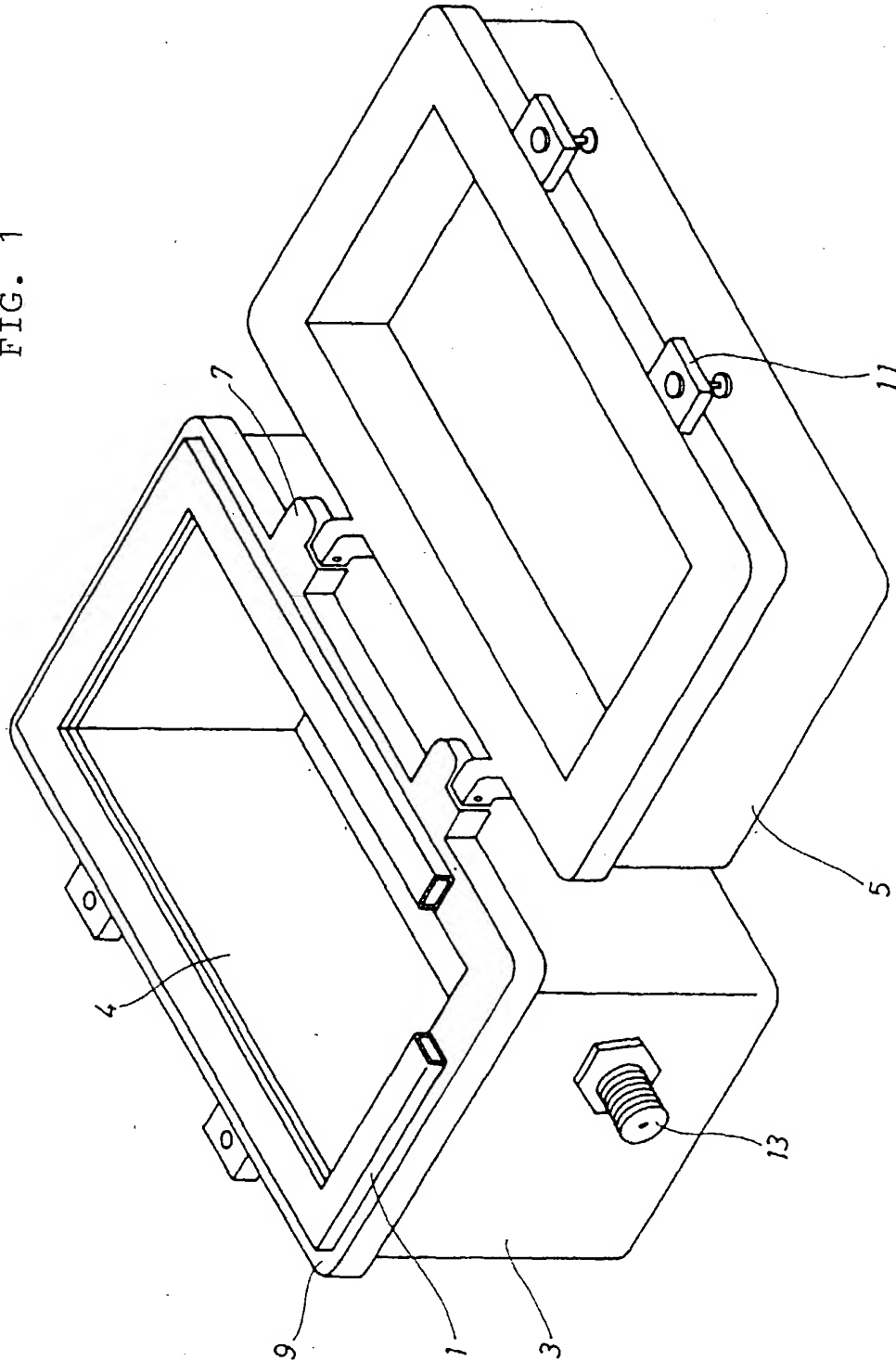


FIG. 2

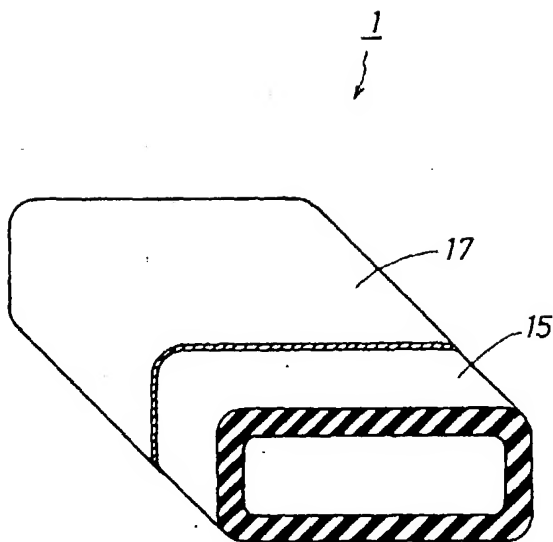


FIG. 3

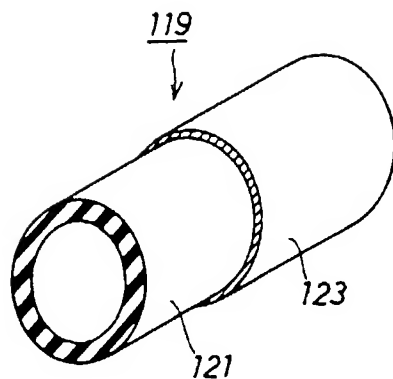


FIG. 4

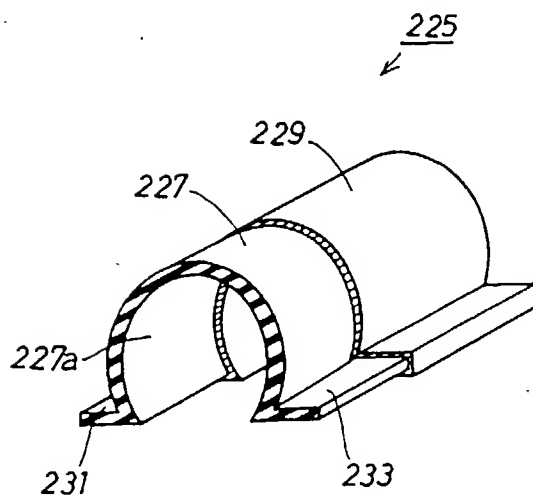


FIG. 5

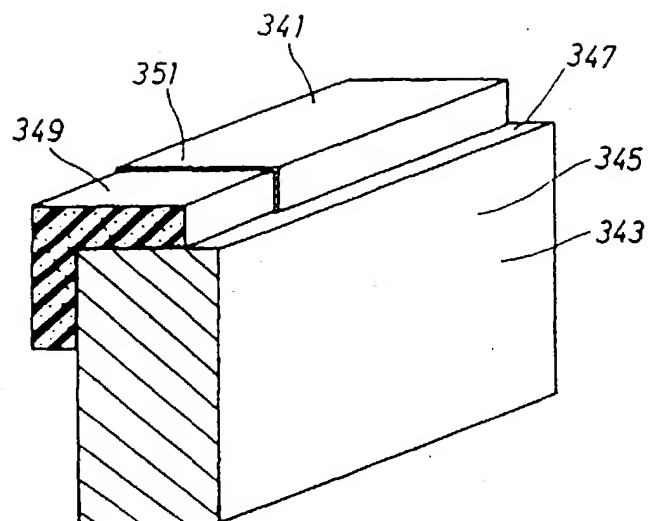


FIG. 6

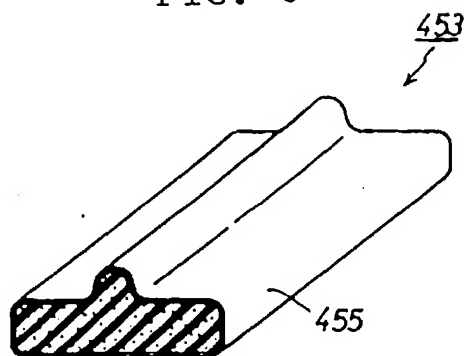
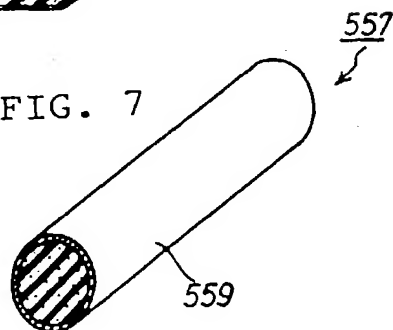


FIG. 7






**No English title available.**

Patent Number: DE3930377  
Publication date: 1990-03-29  
Inventor(s): KITAGAWA HIROJI (JP)  
Applicant(s): KITAGAWA IND CO LTD (JP)  
Requested Patent: DE3930377  
Application Number: DE19893930377 19890912  
Priority Number(s): JP19880235715 19880920  
IPC Classification: F16J15/12; H05K9/00  
EC Classification: H05K9/00B2  
Equivalents: DE8910862U, GB2222913, JP2082698

---

**Abstract**

---

An electromagnetic-shielding gasket or sealing member (1) has a body (15) formed of a synthetic resin, such as an elastomer, and a conductive membrane (17) applied by an evaporation process onto the surface of the body. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

AD 030000  
SS0000 AD 030000  
0011-030000